

PENGEMBANGAN PETA INTERAKTIF TIGA DEMENSI JURUSAN MATERIAL DAN METALURGI INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA MENGGUNAKAN UNREAL ENGINE

Helvea Rezano, dan Dr. Eng. Febriliyan Samopa, S.Kom, M.Kom
Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)
Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111 Indonesia
e-mail:goripunya@is.its.ac.id , iyan@its-sby.edu

Perkembangan teknologi saat ini berdampak pada penyajian informasi salah satunya mengenai penerapan pembuatan bangunan. Pada awalnya penyajian informasi pada beberapa bangunan masih menggunakan peta dua dimensi (2D), akan tetapi penyajian informasi menggunakan peta dua dimensi kurang memberikan gambaran bangunan dan penjelasan mengenai bangunan yang detail. Seiring dengan jalannya waktu dan perkembangan teknologi, penyajian informasi menggunakan peta tiga dimensi (3D) mulai digunakan. Dengan adanya penggunaan peta tiga dimensi ini, tampilan bangunan terlihat lebih detail dan menarik, tak terkecuali pada perguruan tinggi Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS).

Pada tugas akhir ini, penulis telah mengembangkan sebuah peta tiga dimensi dengan menggunakan sebuah tools engine yang sudah tidak asing lagi yaitu Unreal Engine, selain itu juga penulis juga menggunakan aplikasi pendukung lain yaitu 3ds Max untuk modeling benda tiga dimensi dan Adobe Flash sebagai user interface untuk informasi dan interaksinya. Aplikasi peta tiga dimensi ini nantinya akan menyajikan tampilan peta dari Teknik Mesin Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) dan diharapkan dapat memudahkan pengguna untuk mengetahui dan mengunjungi gedung tersebut secara virtual seperti halnya pada dunia nyata tanpa harus datang langsung ketempat tersebut.

Kata Kunci : *Unreal Engine, Peta Tiga Dimensi, Jurusan Material dan Metalurgi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.*

I. PENDAHULUAN

Seiring berjalannya waktu, perkembangan teknologi saat ini sudah sangatlah mengikuti perkembangan dalam artian lebih baik daripada sebelumnya, tentunya hal ini sangat lah berdampak signifikan terhadap penyajian informasi, salah satunya pemetaan peta bangunan saat ini. Dahulunya perusahaan menggunakan tampilan 2D dalam penyajian informasi tentang pemetaan bangunan, akan tetapi seiring berjalannya waktu ini perkembangan teknologi menyebabkan berbagai perusahaan saat ini menggunakan tampilan gambar 3D. Penyajian informasi dalam hal pemetaan bangunan ini terlihat lebih detail dan menarik.

Pengembangan peta interaktif 3D dapat dilakukan dengan menggunakan *Unreal Development Kit* (UDK).UDK

engine merupakan sebuah game engine yang sedang berkembang dan banyak digunakan dalam pembuatan peta 3D maupun game [1].Aplikasi ini memiliki kemampuan untuk membuat lingkungan virtual yang sesuai dengan dunia nyata.Salah satu alasan penggunaan engine ini sendiri adalah karena merupakan software open source sehingga bebas dikembangkan dengan mudah oleh siapa saja [2].

Peta interaktif 3D dapat dikembangkan berdasarkan lokasi nyata dengan menggunakan *Unreal Engine*.Pada paper ini objek yang menjadi bahan penelitian adalah Gedung Jurusan Teknik Material dan Metalurgi Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Penelitian ini merupakan salah satu modul bagian pengembangan dari Peta Interaktif 3D ITS yang telah dikembangkan sebelumnya. Peta Interaktif 3D ITS atau biasa disebut dengan INI3D (ITS Now In 3D). Pengembangan ini diharapkan dapat memberikan informasi secara interaktif kepada pengguna dengan menggunakan *Unreal Engine* sekaligus untuk memahami karakteristik teknologi pembuatan visual tiga dimensi. Aplikasi dikembangkan melalui penggabungan atau integrasi dari modul – modul peta 3D dari tim INI3D dengan mengacu pada standardisasi yang telah ditetapkan

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Peta Interaktif 3D ITS

Peta interaktif 3D ITS atau biasa disebut dengan INI3D merupakan kepanjangannya dari ITS Now In 3D.INI3D pertama kali dikembangkan pada tahun 2010 oleh Bagit Airlangga. Peta 3D pertama yang dibuat adalah gedung jurusan Sistem Informasi ITS, dan berlanjut ke pembuatan gedung jurusan-jurusan lainnya oleh pengembang penerusnya. Berikut adalah daftar penelitian yang telah dilakukan oleh tim INI3D sebelumnya :

No.	Nama	Lokasi	Referensi
1	Ahmad Bangun Reza Pahlevi	Teknik Fisika	(Pahlevi, 2011)
2	Singgih Setyo Jatmiko	Teknik Elektro	(Jatmiko, 2011)
3	Ade Rachmat Subakti	Teknik Perkapalan	(Subakti, 2012)
4	Panditya Wirangga	Sistem Perkapalan	(Wirangga, 2011)

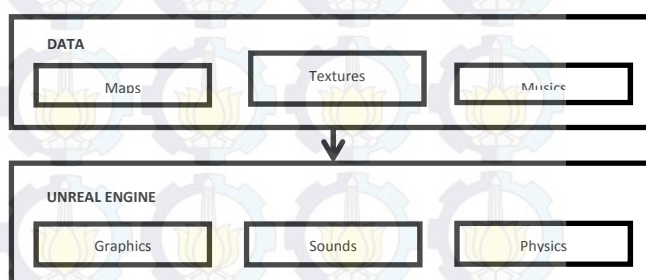
5	Anita Safitri	Desain Produk	(Safitri, 2011)
6	Nyoman Bagus Prasetya	Teknik Kelautan	(Prasetya, 2011)
7	Dimas Azzahrawani Putra	Puskom dan Gedung BAUK ITS	(Putra D. A., 2011)
8	Ayu Fitri	Teknik Informatika	(Fitri, 2011)
9	Rakhmat Agzati Putra	Teknik Kimia	(Putra R. A., 2011)
10	Safira Nur Assyifa	Teknik Arsitektur	(Assyifa, 2011)
11	Titus Irma Damaiyanti	Teknik Arsitektur	(Damaiyanti, 2011)
12	Yuli Aria	Rektorat dan Pascasarjana	(Winata, 2011)
13	Azlan Mufti	Teknik Lingkungan	(Mufti, 2011)
14	Fitriannisa Umami	D3 FTI	(Umami, 2011)
15	Bagit Airlangga	Sistem Informasi	(Airlangga, 2011)
16	Zinzia Shavira Pitra Haryananda	Gedung BAAK ITS	(Haryananda, 2011)
17	Fitrah Meilia Purnama	Teknik Sipil	(Purnama, 2011)
18	Chanif Samsyir Saputra	Biologi	(Saputra, 2012)
19	Yeranata Listyadana	Kimia	(Listyadana, 2012)
20	Ludfi Eka	Fisika	(Lesmana, 2012)
21	Kandy Rudyanti	Matematika	(Rudyanti, 2012)
22	Edo Rachmansyah	Graha Sepuluh Nopember ITS dan UPT Bahasa	(Rachmansyah, 2012)
23	Moch. Nur Yasin	Sistem Informasi	(Yasin, 2012)
24	Dimas Aryana	Statistika	(Aryana, 2012)
25	Reza Putra Jawara	Robotika dan Laboratorium Energi	(Jawara, 2013)
26	Made Yudi Pradita	ITS Kampus Manyar	(Pradita, 2013)
27	Mochammad Rahman Irwandi	Darmawanita, TK ITS dan Wisma Yasmin	(Irwandi, 2013)

B. Game Engine

Game engine adalah sebuah sistem perangkat lunak yang didesain untuk pembuatan dan pengembangan permainan digital dalam dua dimensi (2D) atau tiga dimensi (3D). Fungsional dasar yang biasanya disediakan oleh game engine mencakup rendering engine ("renderer") untuk yang berhubungan dengan grafik dua dimensi atau tiga dimensi, physics engine atau collision detection (dan collision response), suara, scripting, animasi, kecerdasan buatan, jaringan, streaming, manajemen memori, threading, pendukung lokalisasi, dan grafik suasana [3]. Game engine menyediakan deretan *tools* pengembangan visual dalam rangka untuk menggunakan ulang komponen-komponen perangkat lunak [4].

C. Unreal Engine

Unreal Engine merupakan salah satu *Game Engine* yang dibangun oleh perusahaan bernama Epic Games yang dikhususkan untuk pembuatan game 3D. *Unreal Engine* memiliki kerangka kerja (*framework*) lengkap untuk pengembangan profesional. Sistem inti *engine* ini menggunakan bahasa pemrograman C++, tetapi untuk pengembangannya digunakan bahasa pemrograman Java. Seperti kebanyakan *game engine* lainnya, *Unreal Engine* dapat mengolah beberapa data seperti objek 3D, suara, tekstur, dan lain sebagainya. *Unreal Engine* memiliki aliran data yang mengalir dalam *engine* yang diilustrasikan pada gambar 1.



Gambar 1. Konsep aliran data dalam *Unreal Engine* [5]

Dari gambar 1, dapat diketahui bahwa untuk membuat suatu peta 3D dibutuhkan sumber daya awal yang nantinya diolah dengan menggunakan aplikasi Unreal Engine. Editor yang terdapat dalam Unreal Engine meliputi, 1) Unreal Front End Editor, melakukan packaging, eksekusi program, pengaturan jaringan, 2) Unreal Kismet, membentuk logika penyajian interaksi dan informasi dalam peta 3D, 3) Unreal Matinee, membuat efek pergerakan, 4) Unreal StaticMesh Editor, mengatur pemberian material dan collision dari suatu mesh/objek, 5) Unreal AnimSet dan Unreal AnimTree, mengatur aktor dari aplikasi, 6) Unreal SoundCue, membuat efek suara untuk peta 3D.

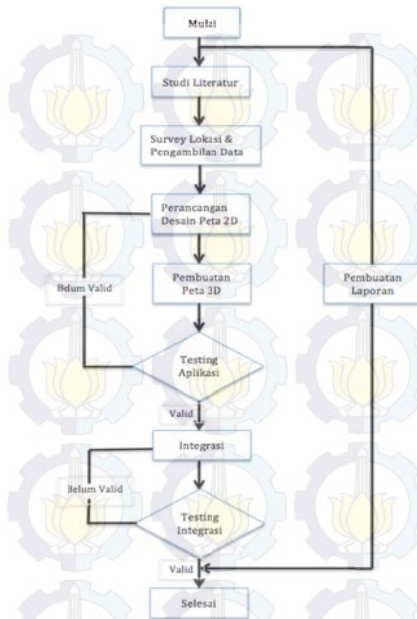
D. Aplikasi Pendukung Unreal Engine

Dalam penggunaan aplikasi ini, penyediaan sumber daya dalam pembuatan aplikasi dilakukan dengan menggunakan aplikasi pendukung di luar Unreal Engine, yaitu 1) Adobe Photoshop CS5, untuk mengelolah texture, 2) Adobe Flash CS5, untuk mengelolah informasi dan menu aplikasi, 3) Microsoft Visio, untuk desain peta 2D, 4) Adobe SoundBooth CS5, untuk mengelolah suara, 5) Autodesk 3D Studio Max, untuk membuat objek-objek dalam bentuk 3D, 6) Adobe After Effect, untuk membuat animasi movie di awal aplikasi, 7) RAD Video Tools, untuk melakukan kompresi video.

III. PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

Pembangunan aplikasi 3D dilakukan dengan menggunakan tools Unreal Engine, khususnya Unreal Engine versi 3, Unreal Development Kit, yang selanjutnya disebut dengan UDK. Dalam pembangunan aplikasi 3D ini

dilakukan beberapa tahapan seperti yang diilustrasikan dalam diagram alir pada gambar 2.



Gambar 2. Diagram alir

A. Studi Literatur

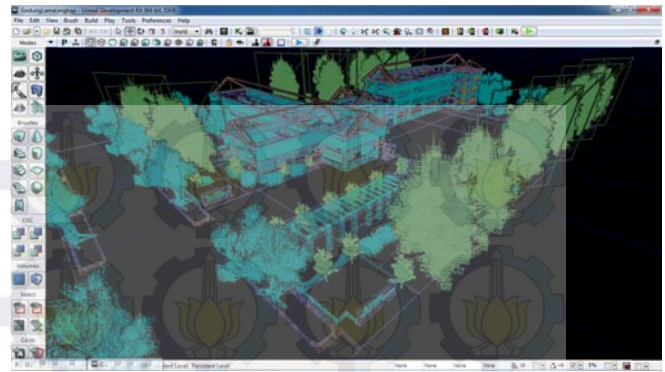
Studi literatur yang dilakukan adalah pembelajaran dan pemahaman literatur yang berkaitan dengan permasalahan yang ada. Beberapa yang akan dipelajari seperti cara mengoperasikan Unreal Engine dan memanfaatkannya untuk membuat peta. Serta cara penggunaan perangkat lunak lainnya yang mendukung pengembangan aplikasi ini..

B. Survey Lokasi dan Pengambilan Data

Tahap ini dilakukan pengambilan data berupa foto-foto keseluruhan area, gedung dan objek yang ada di Jurusan Material dan Metalurgi ITS, agar peta akurat dan sesuai dengan lingkungan nyata. Lalu mencari informasi lain yang berhubungan dengan aktivitas sederhana yang terjadi di gedung tersebut untuk dimasukkan sebagai interaksi dalam peta..

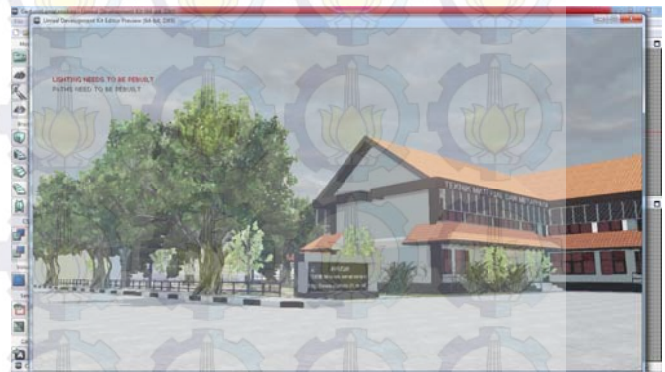
C. Pembuatan Peta 3D

Tahapan ini terdiri dari proses pembuatan *Level Map* yang mencakup pembuatan geometri bangunan, pembuatan Texture dan Material, serta penggunaan Material. *Level Map* merupakan peta 3D yang dibangun dengan UDK. Selain pembuatan peta 3D dilakukan juga penambahan interaksi terhadap obyek yang ada. Tahapan pertama yang dilakukan ketika telah melakukan desain adalah membuat geometri area dengan menggunakan brush melalui Back End Unreal Engine. Pembuatan geometri ini melibatkan 2 jenis brush, yaitu *CSG_Add* dan *CSG_Subtract* (untuk memotong *CSG_Add*). Gambar 4 merupakan hasil pembuatan geometri dalam mode Brush Wireframe.



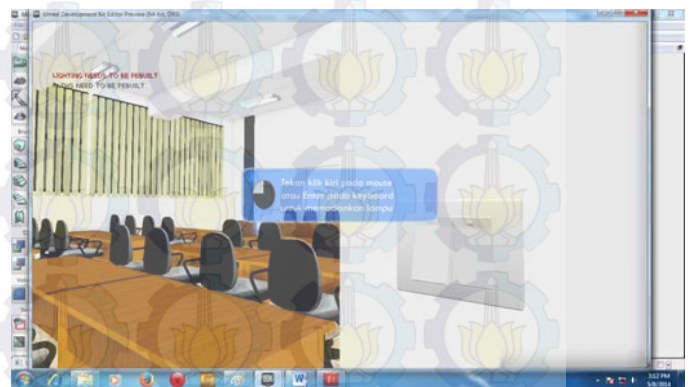
Gambar 3. Pembuatan geometry gedung

Setelah melakukan pembuatan geometri bangunan, dilakukan pembuatan dan pemasangan material. Material dibuat dengan menggunakan Unreal Material Editor di mana sumber daya dari pembuatan material adalah berupa texture, gambar 2D. Material memberikan corak permukaan yang mendekati nyata untuk suatu objek. Gambar 4 menunjukkan hasil pemberian material terhadap permukaan geometri gedung.



Gambar 4. Hasil pemberian material

Selain pembuatan geometri gedung, dilakukan juga pembuatan dan peletakan objek. Pembuatan dan peletakan objek dilakukan dalam beberapa langkah yang berurutan, yaitu dimulai dari pembuatan *object* 3D, pemberian material id, *ekspor* object 3D ke dalam format tertentu, dan *import* object tersebut ke dalam package ke dalam UDK. Dalam membuat suatu *object* 3D, aplikasi yang digunakan adalah Autodesk 3ds Max. Gambar 5 merupakan contoh peletakan objek dalam ruang seminar yang telah dibuat.



Gambar 5. Contoh peletakkan objek pada ruang seminar

Salah satu bagian penting dari pembuatan aplikasi ini adalah pemberian interaksi. Pemberian interaksi ini termasuk pemberian informasi dari setiap objek yang dapat diinteraksikan. Untuk memudahkan dalam menarik perhatian pengguna maka diperlukan sebuah penanda objek untuk interaksi yang dapat dilakukan. Penanda objek yang digunakan berupa *particle system* seperti pada gambar 6.



Gambar 6. Bentuk *particle system* untuk penanda interaksi

IV. TESTING APLIKASI

Testing atau uji coba dibagi menjadi 2 tahapan yaitu uji coba fungsional menggunakan unit test, yaitu test case yang telah dibuat sebelumnya untuk mengetahui pemenuhan kebutuhan fungsional dan uji coba non-fungsional untuk mengukur performa yang dilakukan dengan membandingkan performa dari beberapa komputer. Pengambilan nilai uji coba non-fungsional diambil berdasarkan FPS (*Frame Per Second*) rate. Tools yang digunakan adalah fitur dari UDK yaitu Stat FPS dengan menekan tombol *tab keyboard* dan mengetikkan *stat FPS*. Untuk spesifikasi komputer yang digunakan dapat dilihat pada tabel 1, 2 dan 3.

Tabel 1 Spesifikasi komputer 1

Spesifikasi
Prosesor : Intel® Core™ i5-3570 CPU @ 3.4Ghz (4 CPUs), ~3.8GHz
Memori : 8192MB RAM
VGA : NVIDIA Geforce GTX660TI
OS : Windows 7 Ultimate 32-bit(6.1, Build 7601)

Tabel 2 Spesifikasi komputer 2

Spesifikasi
Prosesor : Intel® Core™ i5-4440 CPU @ 3.1Ghz (4 CPUs), ~3.1GHz
Memori : 8192MB RAM
VGA: AMD RADEON HD 7800
OS : Windows 7 Ultimate 64-bit (6.1, Build 7601)

Tabel 3 Spesifikasi komputer 3

Spesifikasi
Prosesor : Intel® Core™ 2 Duo CPU E7500 @ 2.93Ghz (2 CPUs), ~2.9GHz
Memori : 4096MB RAM
VGA : NVIDIA Geforce GTX650TI
OS : Windows 7 Ultimate 64-bit (6.1, Build 7601)

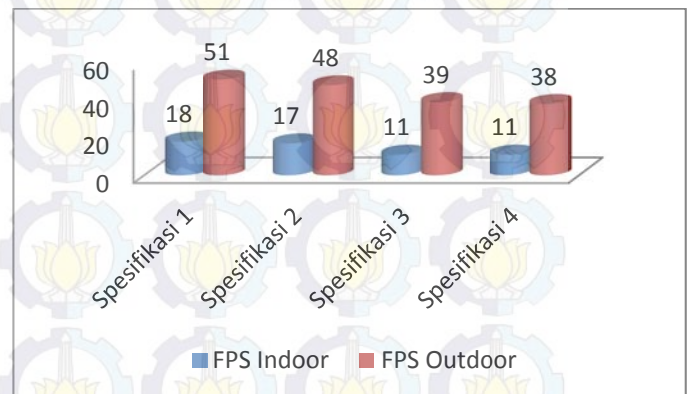
Tabel 4 Spesifikasi komputer 4

Spesifikasi
Prosesor: : Intel® Core™ i7-2670M CPU @ 2.2Ghz (4 CPUs), ~3.1GHz
Memori : 8192MB RAM
VGA : NVIDIA Geforce GT555M
OS : Windows 7 Ultimate 64-bit (6.1, Build 7601)

Perbandingan hasil uji coba non-fungsional terkait performa yang dihasilkan untuk tiap komputer dapat dilihat pada tabel 4 dan gambar 12.

Tabel 5 Hasil uji coba performa

Spesifikasi	FPS Indoor	FPS Outdoor	Keterangan
Spesifikasi 1	18	51	
Spesifikasi 2	17	48	
Spesifikasi 3	11	39	
Spesifikasi 4	11	38	



Gambar 1. Grafik perbandingan hasil uji performa

Ket :

Standart yang digunakan dalam penentuan grafik hasil uji coba menggunakan 50 fps dan juga 25 fps. Hal ini dikarenakan rata-rata spesifikasi computer untuk menjalankan sebuah game hanya memiliki minimal 30 fps.

- FPS > 50, maka spesifikasi tersebut sangat dianjurkan untuk menjalankan aplikasi
- FPS < 50 namun FPS > 25, maka spesifikasi tersebut cukup untuk menjalankan aplikasi
- FPS < 25, maka spesifikasi tersebut tidak dianjurkan untuk menjalankan aplikasi

Analisa dari hasil uji coba adalah :

- Spesifikasi yang sangat dianjurkan adalah spesifikasi 1, dikarenakan pada saat menjalankan di spesifikasi 1, aplikasi berjalan sangat lancar,
- untuk spesifikasi 2 dan 3 bisa dikatakan cukup untuk menjalankan aplikasi, tetapi lebih disarankan yang menggunakan VGA standalone dikarenakan memberikan hasil FPS yang lebih tinggi,

- sedangkan untuk spesifikasi 4 tidak dimungkinkan untuk menjalankan aplikasi 3D interaktif ini karena spesifikasi yang terlalu rendah

V. KESIMPULANDAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari hasil pengerjaan dan implementasi aplikasi peta 3 dimensi interaktif pada Tugas Akhir yang telah dilakukan ini, selanjutnya dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Pembuatan aplikasi peta 3D Jurusan Material dan Metalurgi ini bergantung pada detail objek yang digunakan, semakin detail dan jelas objek yang dibuat maka akan berpengaruh pada proses render aplikasi dan implementasi aplikasi akan tetapi hal ini dapat diatasi dengan menggunakan metode pembagian objek 3 dimensi berdasarkan level yang akan dibuat.
2. Dengan menggunakan standarisasi dari aplikasi INI3D yang sudah ada sebelumnya, pembuatan peta tiga dimensi dapat dilakukan dengan mudah dengan menggunakan Unreal Development Kit beserta fitur-fitur yang disediakan karena telah ada standarisasi yang bisa digunakan pedoman untuk pembuatan aplikasi.
3. Penambahan view area sekitar objek yang dibuat pada aplikasi view taman , pohon yang bergerak seolah-olah tertiuip angin , juga menggunakan tampilan awan serta pergantian siang dan malam dapat lebih memberikan kesan riil pada aplikasi.

B. Saran

Pengembangan aplikasi INI3D, memiliki batasan-batasan tertentu dalam pengerjaannya. Hal ini menyebabkan perlu adanya pengembangan lebih lanjut. Beberapa saran yang dapat dilakukan untuk pengembangan aplikasi yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut :

- Menggunakan UDK versi terbaru agar fitur-fiturnya bisa lebih di kembangkan lagi.
- Pemasangan Objek pada aplikasi Unreal Engine yaitu pada tumbuhan bergerak dapat menyebabkan aplikasi map 3D berjalan sangat lambat, disarankan untuk dibuatkan Level Map sendiri untuk view taman dan juga pohon bergerak.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Epic Busby, J. e. (2004). Mastering Unreal Technology. Volume I: Introduction to Level Design with Unreal Engine 3. Indianapolis: Sams Publishing
- [2] Games, E. (2011). Unreal Development Kit. New York: Adventure Work Press.
- [3] Lepouras, G. &. (2004). Virtual Museums for all. Employing Game Technology for Edutainment , 96-106.
- [4] Shiratuddin, M. F. (2002). Virtual Office Wlaktrough Using a 3D Game engine. International Journal of Design Computing, vol 4.
- [5] Smith, S. P. (2008). Computer Game engines for Developing First-Person Virtual Environents. 181-187Engine 3